

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 月 8 日
Date of Application:

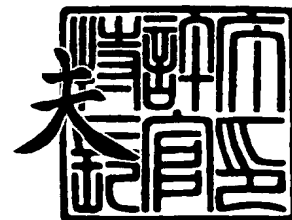
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 0 1 9 5 3
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 0 1 9 5 3]

出 願 人 富士写真フイルム株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 9 月 1 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 FSP-04524

【提出日】 平成15年 1月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/24
G11B 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県小田原市扇町 2 丁目 1 2 番 1 号 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 宇佐美 由久

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100079049

【弁理士】

【氏名又は名称】 中島 淳

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100084995

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 和詳

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100085279

【弁理士】

【氏名又は名称】 西元 勝一

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】**【識別番号】** 100099025**【弁理士】****【氏名又は名称】** 福田 浩志**【電話番号】** 03-3357-5171**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 006839**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 9800120**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 信号出力方法及び光情報記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光情報記録媒体に情報を書き込むための書込信号を出力する信号出力方法であって、

前記書込信号を、書込可能期間および休止期間が繰り返されてなる書込許可信号と前記書込許可期間内に出力されるべき書込データ信号とから構成し、

前記書込信号の最大休止期間における前記休止期間の直後の書込許可信号に対応する前記書込データ信号のうち、最先の前記書込データ信号の出力期間を $T_{f_{max}}$ とし、

前記書込信号の最小休止期間における前記休止期間の直後の書込許可信号に対応する前記書込データ信号のうち、最先の前記書込データ信号の出力期間を $T_{f_{min}}$ とし、

基準周期を T とするとき、

前記 $T_{f_{max}}$ 、前記 $T_{f_{min}}$ および前記 T が下記式 (1) を満たすように、前記書込信号を出力することを特徴とする信号出力方法。

式 (1) : $T_{f_{max}} - T_{f_{min}} \geq 0.01T$

【請求項 2】 光情報記録媒体に情報を書き込むための書込信号を出力する信号出力方法であって、

前記書込信号を、書込可能期間および休止期間が繰り返されてなる書込許可信号と前記書込許可期間内に出力されるべき書込データ信号とから構成し、

前記書込信号の最大休止期間における前記休止期間の直前の書込許可信号に対応する前記書込データ信号のうち、最後の前記書込データ信号の出力期間を $T_{l_{max}}$ とし、

前記書込信号の最小休止期間における前記休止期間の直前の書込許可信号に対応する前記書込データ信号のうち、最後の前記書込データ信号の出力期間を $T_{l_{min}}$ とし、

基準周期を T とするとき、

前記 $T_{l_{max}}$ 、前記 $T_{l_{min}}$ および前記 T が下記式 (2) を満たすように、前記

書込信号を出力することを特徴とする信号出力方法。

$$\text{式(2)}: T_{l_{\min}} - T_{l_{\max}} \geq 0.01T$$

【請求項3】 光情報記録媒体に情報を書き込むための書込信号を出力する信号出力方法であって、

前記書込信号を、書込可能期間および休止期間が繰り返されてなる書込許可信号と前記書込許可期間内に出力されるべき書込データ信号とから構成し、

前記書込信号の最大休止期間における前記休止期間の直後の書込許可信号に対応する前記書込データ信号のうち、最先の前記書込データ信号の出力期間を $T_{f_{\max}}$ 、

前記書込信号の最小休止期間における前記休止期間の直後の書込許可信号に対応する前記書込データ信号のうち、最先の前記書込データ信号の出力期間を $T_{f_{\min}}$ 、

前記書込信号の最大休止期間における前記休止期間の直前の書込許可信号に対応する前記書込データ信号のうち、最後の前記書込データ信号の出力期間を $T_{l_{\max}}$ とし、

前記書込信号の最小休止期間における前記休止期間の直前の書込許可信号に対応する前記書込データ信号のうち、最後の前記書込データ信号の出力期間を $T_{l_{\min}}$ とし、

基準周期を T とするとき、

前記 $T_{f_{\max}}$ 、前記 $T_{f_{\min}}$ 、 $T_{l_{\max}}$ 、前記 $T_{l_{\min}}$ および前記 T が、下記式(1) および (2) を満たすように、前記書込信号を出力することを特徴とする信号出力方法。

$$\text{式(1)}: T_{f_{\max}} - T_{f_{\min}} \geq 0.01T$$

$$\text{式(2)}: T_{l_{\min}} - T_{l_{\max}} \geq 0.01T$$

【請求項4】 請求項1～3のいずれかに記載の信号出力方法により情報が記録されたことを特徴とする光情報記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、信号出力方法及び該信号出力方法により情報が記録された光情報記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

DVD-R、DVD-RWのような情報の記録が可能な光情報記録媒体（記録可能光記録媒体）では、ピットを形成することで情報が記録される。

情報を記録するに当たっては、熱記録により生成されるサブミクロンオーダのピットを正確に記録するため、ライトストラテジー（記録ストラテジー）と呼ばれるレーザパルス制御が利用されている。この記録ストラテジーは、ピットの長さ分のパワーを持続してピットを形成すると、レーザビームの余熱により、実際には長くピットが形成されてしまうのを補正したり、記録層の特性差や、信号の組み合わせによって生じるピット長のずれ等を補正して、再生時に正しい信号が再生できるようにするためのものである。

【0003】

図5に示すように、この記録ストラテジーのピットを形成する部分P（書込データ信号）は、例えば、8T信号では、前エッジが書込信号（`recording data`：記録信号）の立ち上がりから1T以上遅れ、パルス幅の大きな先頭パルス（ T_{top} ）と、先頭パルスよりパルス幅が小さい5つのマルチパルス（ T_{mp} ）とから形成されている（`write pulse`）。

【0004】

図5に示すような記録ストラテジーとしては種々のものが知られており、DVDなどの光情報記録に好適に用いられている（例えば、特許文献1参照）。

しかし、DVDよりトラックピッチが狭く記録密度の高い光情報記録媒体に対して当該ストラテジーを適用しようとする、と、所望の記録ピットを形成することが困難でジッターが増加する等の記録特性の劣化が見られた。

【0005】

【特許文献1】

特開2002-150563号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記問題点を解消するためになされたもので、下記目的を達成することを課題とする。

すなわち、本発明は、従来のDVDよりトラックピッチが狭く記録密度の高い光情報記録媒体に対し、形状の安定したピットを形成し、再生信号のジッターを低減させることが可能な信号出力方法および当該信号出力方法により情報が記録された光情報記録媒体を提供することを目的とする。

【0007】**【課題を解決するための手段】**

上記課題を解決すべく、従来のDVDより記録密度の高い光情報記録媒体に対し、これまでのストラテジーを適用できない原因を検討したところ、記録密度が高くなることでピット間が狭くなり、1のピットを形成した後、次のピットを形成する際に、先のピット形成時の余熱が次のピット形成に対し熱干渉するため、所望のピットを形成することが困難となることを見出した。そこで、本発明者はかかる知見から、下記本発明に想到した。

すなわち、本発明は、

<1> 光情報記録媒体に情報を書き込むための書込信号を出力する信号出力方法であって、

前記書込信号を、書込可能期間および休止期間が繰り返されてなる書込許可信号と前記書込許可期間内に出力されるべき書込データ信号とから構成し、

前記書込信号の最大休止期間における前記休止期間の直後の書込許可信号に対応する前記書込データ信号のうち、最先の前記書込データ信号の出力期間を $T_{f_{max}}$ とし、

前記書込信号の最小休止期間における前記休止期間の直後の書込許可信号に対応する前記書込データ信号のうち、最先の前記書込データ信号の出力期間を $T_{f_{min}}$ とし、

基準周期を T とするとき、

前記 $T_{f_{max}}$ 、前記 $T_{f_{min}}$ および前記 T が下記式(1)を満たすように、前記書込信号を出力することを特徴とする信号出力方法である。

$$\text{式 (1)} : T f_{\max} - T f_{\min} \geq 0.01T$$

【0008】

<2> 光情報記録媒体に情報を書き込むための書込信号を出力する信号出力方法であって、

前記書込信号を、書込可能期間および休止期間が繰り返されてなる書込許可信号と前記書込許可期間内に出力されるべき書込データ信号とから構成し、

前記書込信号の最大休止期間における前記休止期間の直前書込許可信号に対応する前記書込データ信号のうち、最後の前記書込データ信号の出力期間を $T l_{\max}$ とし、

前記書込信号の最小休止期間における前記休止期間の直前の書込許可信号に対応する前記書込データ信号のうち、最後の前記書込データ信号の出力期間を $T l_{\min}$ とし、

基準周期を T とするとき、

前記 $T l_{\max}$ 、前記 $T l_{\min}$ および前記 T が下記式 (2) を満たすように、前記書込信号を出力することを特徴とする信号出力方法である。

$$\text{式 (2)} : T l_{\min} - T l_{\max} \geq 0.01T$$

【0009】

<3> 光情報記録媒体に情報を書き込むための書込信号を出力する信号出力方法であって、

前記書込信号を、書込可能期間および休止期間が繰り返されてなる書込許可信号と前記書込許可期間内に出力されるべき書込データ信号とから構成し、

前記書込信号の最大休止期間における前記休止期間の直後の書込許可信号に対応する前記書込データ信号のうち、最先の前記書込データ信号の出力期間を $T f_{\max}$ 、

前記書込信号の最小休止期間における前記休止期間の直後の書込許可信号に対応する前記書込データ信号のうち、最先の前記書込データ信号の出力期間を $T f_{\min}$ 、

前記書込信号の最大休止期間における前記休止期間の直前の書込許可信号に対応する前記書込データ信号のうち、最後の前記書込データ信号の出力期間を $T l$

$T_{f_{\max}}$ とし、

前記書込信号の最小休止期間における前記休止期間の直前の書込許可信号に対応する前記書込データ信号のうち、最後の前記書込データ信号の出力期間を $T_{l_{\min}}$ とし、

基準周期を T とするとき、

前記 $T_{f_{\max}}$ 、前記 $T_{f_{\min}}$ 、 $T_{l_{\max}}$ 、前記 $T_{l_{\min}}$ および前記 T が、下記式 (1) および (2) を満たすように、前記書込信号を出力することを特徴とする信号出力方法。

$$\text{式 (1)} : T_{f_{\max}} - T_{f_{\min}} \geq 0.01T$$

$$\text{式 (2)} : T_{l_{\min}} - T_{l_{\max}} \geq 0.01T$$

【0010】

<4> <1>~<3>のいずれかに記載の信号出力方法により情報が記録されたことを特徴とする光情報記録媒体である。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。図1は、本実施の形態が適用可能な光ディスク記録再生装置の例を示すブロック図である。

【0012】

図1に示すように、追記型（ライトワンス型）、書き換え可能型等の光情報記録媒体である光ディスク10の光入射面側（カバー層側）には、記録用の半導体レーザと複数の光検出器とで構成された光ヘッド12が配置されている。光ディスク記録再生装置には、ユーザの操作により、記録速度倍率（1×、2×、3×、4×、・・・）を設定するための入力装置14が設けられている。

【0013】

入力装置14は、記録ストラテジーマemory 32に記録信号のデータ長に応じて記憶された複数の記録ストラテジ（時間変調量、記録パワー等）を読み出し入力装置14から入力された記録速度倍率に応じた複数の記録ストラテジをシステムコントローラ18に設定するためのストラテジ設定回路34に接続されている。

【0014】

システムコントローラ18にはディスクサーボ回路16が接続されており、ディスクサーボ回路16は、システムコントローラ18からの制御信号により、ディスクモータ20を入力装置14より設定された記録速度倍率で線速度一定で回転制御する。この線速度一定制御は、光ヘッド12の光検出器の出力信号からウォブルを検出し、ウォブルが所定の周波数で検出されるようにディスクモータ20をPLL制御することで実現できる。

記録速度は、3.8 m/s以上とすることが好ましく、4.2 m/s以上とすることがより好ましく、4.5 m/s以上とすることがさらに好ましい。また、上限は、40 m/sとすることが好ましく、22 m/sとすることがより好ましく、12 m/sとすることがさらに好ましい。

【0015】

光ヘッド12の光検出器の出力信号は、フォーカスエラー信号生成回路及びトラッキングエラー信号生成回路を備えたRFアンプ部22を介してシステムコントローラ18に入力される。

【0016】

システムコントローラ18は、このフォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号に基づいた指令をフォーカス及びトラッキング回路24に出力し、フォーカス及びトラッキング回路24は、システムコントローラ18からの指令により光ヘッド12内の半導体レーザ等から出力される500 nm以下（好ましくは、350～500 nm）のレーザ光のフォーカス及びトラッキングを制御する。

なお、トラッキング制御は、光ディスクに形成されたプリグループを検出することにより行われる。また、レーザ光は、光情報記録媒体のカバー層側から照射する。

【0017】

500 nm以下の発振波長を有するレーザ光源としては、例えば、390～415 nmの範囲の発振波長を有する青紫色半導体レーザ、中心発振波長約430 nmの青紫色SHGレーザ等を挙げることができる。

また、記録密度を高めるために、ピックアップに使用される対物レンズの開口

率 (NA) は 0.7 以上が好ましく、0.85 以上がより好ましい。

【0018】

システムコントローラ 18 にはフィードサーボ回路 26 が接続されており、フィードサーボ回路 26 は、システムコントローラ 18 からの指令により、フィードモータを制御して光ヘッド 12 をディスク 10 の径方向に移動させる。

【0019】

光ディスク 10 に情報を記録するための記録信号 (レコーディングデータ) は、図示しない記録信号生成回路により入力データにエラーチェックコードやサブコード情報等が付与され、規格のフォーマット及び入力された記録速度倍率に応じた転送レートのシリアルデータ信号として生成され、記録信号補正回路 28 に入力される。記録信号補正回路 28 に入力された記録信号は、入力装置 14 から入力された記録速度倍率に応じて設定された記録ストラテジーによってデータ長に応じて変調されてレーザ発生回路 30 に入力される。レーザ発生回路 30 は、補正された記録信号に応じて光ヘッド 12 の半導体レーザを駆動してレーザビームを光ディスク 10 の記録面に照射し、ピットを形成して記録を行う。このときのレーザパワーは、オートパワーコントロール回路で目標パワーになるように制御される。また、信号はパルス長変調で記録することが好ましい。

【0020】

次に、本発明の信号出力方法に適用され記録ストラテジメモリ 32 に記録されている記録ストラテジーについて図 2 および図 3 を参照して説明し、併せて、本発明の信号出力方法を説明する。

【0021】

図 2 に示す書込信号は、上段の書込許可信号と、下段の書込データ信号とから構成されている。書込許可信号は、図 2 に示す例では、書込可能期間として 3 T および 4 T 信号を有し、その間に休止期間として 2 T 信号を有している。実際は、書込可能期間および休止期間は、記録したい情報に対応するピット長に応じて設定され、所定の長さの書込可能期間および休止期間が繰り返されてなる。

【0022】

書込データ信号は、上記書込許可期間内に出力されるべき信号から構成されて

おり、具体的には、図2および図3に示すように、1以上のパルスを含むパルストレインからなる。

【0023】

図2に示すように、3T信号に相当するビットを形成するには、先頭パルスと終端パルスとを出力する。その後、4T信号に相当するビットを形成するには、先頭パルス、マルチパルスおよび終端パルスを順次出力する。

【0024】

休止期間は、図2に示すように2Tの場合となったり、図3に示すように8Tとなる場合もある。すなわち、書き込むデータによって異なることになる。ここで、上記休止期間によらず、休止期間直後に出力される最先の書込データ信号（先頭パルス： T_{top} ）の出力期間、または休止期間直前に出力される書込データ信号のうち最後の書込データ信号（終端パルス： T_{lp} ）の出力期間、を常に一定とすると、特に休止期間が最も短い場合は、形成するビット間での熱的、光学的干渉が大きくなって良好なジッタが得られなくなってしまう。かかる現象は、現行のDVD等よりも記録密度を向上させた場合に顕著になって現れる。

一方、休止期間が最も長い場合になると、熱的影響が少なく、休止期間が短かった場合よりパワーが不足ぎみとなってしまう。

そこで、本発明では、かかる弊害を除去すべく、以下に説明する書込信号（記録ストラテジー）を使用した第1～第3の信号出力方法を採用する。

【0025】

（第1の信号出力方法）

本発明の第1の信号出力方法では、書込信号の休止期間が最大の場合におけるその休止期間の直後の書込許可信号に対応する書込データ信号のうち、最先の書込データ信号（ T_{top} ）の出力期間を $T_{f_{max}}$ とし、休止期間が最小の場合における休止期間の直後の書込許可信号に対応する書込データ信号のうち、最先の書込データ信号の出力期間を $T_{f_{min}}$ とし、基準周期を T とするときに、 $T_{f_{max}}$ 、 $T_{f_{min}}$ および T が下記式（1）を満たすように、書込信号を出力するものである。

$$\text{式（1）： } T_{f_{max}} - T_{f_{min}} \geq 0.01T$$

【0026】

上記 $T_{f_{\max}} - T_{f_{\min}}$ を $0.01T$ 以上とすることで、既述のような問題を解消し、再生信号のジッタを低減することができる。当該ジッタをより低減させるため、 $T_{f_{\max}} - T_{f_{\min}}$ は $0.02T$ 以上とすることが好ましく、 $0.04T$ 以上とすることがより好ましく、 $0.06T$ 以上とすることがさらに好ましい。また、実用性を考慮すると、 $0.4T$ 以下とすることが好ましく、 $0.25T$ とすることがより好ましく、 $0.15T$ とすることがさらに好ましい。

【0027】

(第2の信号出力方法)

本発明の第2の信号出力方法は、書込信号の休止期間が最大の場合における休止期間の直前の書込許可信号に対応する書込データ信号のうち、最後の書込データ信号 (T_{lp}) の出力期間を $T_{l_{\max}}$ とし、休止期間が最小の場合における休止期間の直後の書込許可信号に対応する書込データ信号のうち、最後の書込データ信号の出力期間を $T_{l_{\min}}$ とし、基準周期を T とするとき、 $T_{l_{\max}}$ 、 $T_{l_{\min}}$ および T が下記式 (2) を満たすように、書込信号を出力する。

$$\text{式 (2)} : T_{l_{\min}} - T_{l_{\max}} \geq 0.01T$$

【0028】

上記 $T_{l_{\min}} - T_{l_{\max}}$ を $0.01T$ 以上とすることで、既述のような問題を解消し、再生信号のジッタを低減することができる。当該ジッタをより低減させるため、 $T_{l_{\min}} - T_{l_{\max}}$ は $0.02T$ 以上とすることが好ましく、 $0.04T$ 以上とすることがより好ましく、 $0.06T$ 以上とすることがさらに好ましい。また、実用性を考慮すると、 $0.4T$ 以下とすることが好ましく、 $0.25T$ とすることがより好ましく、 $0.15T$ とすることがさらに好ましい。

【0029】

(第3の信号出力方法)

本発明の第3の信号出力方法としては、前記 $T_{f_{\max}}$ 、前記 $T_{f_{\min}}$ 、 $T_{l_{\max}}$ 、前記 $T_{l_{\min}}$ および前記 T が、下記式 (1) および (2) を満たすように、前記書込信号を出力する。

$$\text{式 (1)} : T_{f_{\max}} - T_{f_{\min}} \geq 0.01T$$

式(2) : $T_{l_{\min}} - T_{l_{\max}} \geq 0.01T$

$T_{f_{\max}} - T_{f_{\min}}$ および $T_{l_{\min}} - T_{l_{\max}}$ の好ましい範囲については、第1の信号出力方法および第2の信号出力方法と同様である。

休止期間の大小に応じて、先頭パルスおよび終端パルスの幅(出力期間)の両者を設定することで、より確実にジッタを低減させることができる。

【0030】

第1～第3の信号出力方法のいずれの場合でも、先頭パルスの幅は、 $0.5 \sim 1.8T$ とすることが好ましく、 $0.7 \sim 1.5T$ とすることがより好ましい。

また、終端パルスの幅は、 $0.2 \sim 0.9T$ とすることが好ましく、 $0.3 \sim 0.7T$ とすることがより好ましい。

【0031】

ここで、本発明に係る記録ストラテジーとしては、 n を2以上8以下の整数、 T をチャンネルクロック周期とし、ビット長 nT のビットを形成するとき、前記先頭パルス T_{top} 、前記終端パルス T_{lp} 及び前記マルチパルス T_{mp} の合計個数を $n-1$ とすることが好ましい。

しかし、変調方式によっては、最短パルスが必ずしも $2T$ になるとは限らず、また最長パルスが $8T$ になるとは限らない。

【0032】

$3T$ 以上の信号に形成される1以上のマルチパルス(T_{mp} 、先頭パルスおよび終端パルスを除く)それぞれの幅は、熱干渉の影響を抑え、レーザの積分照射パワーを上げるという観点から、 $0.4T \sim 0.84T$ であることが好ましく、 $0.5T \sim 0.8T$ であることがより好ましく、 $0.6T \sim 0.78T$ であることがさらに好ましい。

なお、 T_{mp} は、 $1T$ 内に1つ形成されるものとし、それぞれの幅は同一でも異なってもよい。

【0033】

本実施の形態によれば、入力装置14から記録速度倍率が入力されると、ストラテジー設定回路34は、記録ストラテジーメモリから例えば $2T \sim 8T$ の記録ストラテジーを読み込み、記録速度倍率に対応する T の値を代入して記録速度倍

率に対応する記録ストラテジーをシステムコントローラ 18 に設定する。システムコントローラ 18 は、設定された記録ストラテジーに応じて記録信号補正回路 28 を制御して記録信号のピット形成部分の長さに変調を加える。また、設定された記録ストラテジーに応じてレーザ発生回路 30 を制御して、レーザパワーを強度変調する。これにより、光ディスクのピット形成部及びランド形成部に記録ストラテジーと相似形のパワーを有するレーザ光が照射される。また、ディスクサーボ回路 16 を制御して、指令された記録速度倍率に相当する速度にディスクモータ 12 を回転制御する。これによって、光ディスクへの記録が行われる。そして、このようにして情報が記録された光ディスクはジッタが低減されたものとなっている。

【0034】

本発明の信号出力方法を適用できる光情報記録媒体としては、500 nm 以下（好ましくは、350～500 nm）のレーザ光で情報を記録することが可能な光情報記録媒体であれば特に限定されず、相変化、光磁気、色素型等、また、書き換え可能型、追記型（ライトワンス型）のいずれでもよいが、ヒートモード記録で熱干渉があるという観点から、追記型で色素型の光情報記録媒体が最も好ましい。

【0035】

以下、上記光情報記録媒体の具体例として、追記型で色素型の光情報記録媒体の構成について説明する。当該光情報記録媒体は、例えば、基板上に、光反射層、記録層、カバー層が順次形成された構成を有することが好ましい。前記カバー層は、接着層を介して記録層上に形成されていることが好ましい。なお、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0036】

（基板）

基板としては、従来の光情報記録媒体の基板材料として用いられている各種の材料を任意に選択して使用することができる。

具体的には、ガラス；ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート等のアクリル樹脂；ポリ塩化ビニル、塩化ビニル共重合体等の塩化ビニル系樹脂；エポキ

シ樹脂；アモルファスポリオレフィン；ポリエステル；アルミニウム等の金属；等を挙げることができ、所望によりこれらを併用してもよい。

上記材料の中では、耐湿性、寸法安定性および低価格等の点から、ポリカーボネート、アモルファスポリオレフィンが好ましく、ポリカーボネートが特に好ましい。また、基板の厚さは、 1.1 ± 0.3 mmとすることが好ましい。

【0037】

基板には、トラッキング用の案内溝またはアドレス信号等の情報を表わす凹凸（グループ）が形成されている。より高い記録密度を達成するためにCD-RやDVD-Rに比べて、より狭いトラックピッチのグループが形成された基板を用いることが好ましい。グループのトラックピッチは、 $200 \sim 400 \mu\text{m}$ の範囲にとすることを必須とし、好ましくは、 $250 \sim 350 \text{ nm}$ の範囲とする。また、グループの深さ（溝深さ）は、 $20 \sim 150 \text{ nm}$ の範囲をとすることを必須とし、好ましくは、 $50 \sim 100 \text{ nm}$ の範囲とする。

【0038】

また溝幅は、 $50 \sim 250 \text{ nm}$ の範囲とすることが好ましく、 $100 \sim 200 \text{ nm}$ の範囲とすることがより好ましい。グループの溝傾斜角度は、 $20 \sim 80^\circ$ の範囲とすることが好ましく、 $30 \sim 70^\circ$ の範囲とすることがより好ましい。

【0039】

ここで、グループの形状を表す概略断面図を図4に示す。この図において定義されるように、グループの溝深さDは、溝形成前の基板表面から溝の最も深い箇所までの距離であり、グループの溝幅Wは、 $D/2$ の深さでの溝の幅であり、グループの溝傾斜角度 θ は、溝形成前の基板表面から $D/10$ の深さの傾斜部と溝の最も深い箇所から $D/10$ の高さの傾斜部とを結ぶ直線と基板面とが成す角度である。これらの値はAFM（原子間力顕微鏡）により測定することができる。

【0040】

なお、後述する光反射層が設けられる側の基板表面には、平面性の改善、接着力の向上の目的で、下塗層を形成することが好ましい。

該下塗層の材料としては、例えば、ポリメチルメタクリレート、アクリル酸・メタクリル酸共重合体、スチレン・無水マレイン酸共重合体、ポリビニルアルコ

ール、N-メチロールアクリルアミド、スチレン・ビニルトルエン共重合体、クロルスルホン化ポリエチレン、ニトロセルロース、ポリ塩化ビニル、塩素化ポリオレフィン、ポリエステル、ポリイミド、酢酸ビニル・塩化ビニル共重合体、エチレン・酢酸ビニル共重合体、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリカーボネート等の高分子物質；シランカップリング剤等の表面改質剤；を挙げることができる。

下塗層は、上記材料を適当な溶剤に溶解または分散して塗布液を調製した後、この塗布液をスピコート、ディップコート、エクストルージョンコート等の塗布法により基板表面に塗布することにより形成することができる。下塗層の層厚は、一般に0.005～20 μm の範囲にあり、好ましくは0.01～10 μm の範囲である。

【0041】

(光反射層)

光反射層は、必要に応じて形成される任意の層である。光反射層には、レーザー光に対する反射率が高い光反射性物質が用いられる。当該反射率は、70%以上であることが好ましい。

反射率の高い光反射性物質としては、Mg、Se、Y、Ti、Zr、Hf、V、Nb、Ta、Cr、Mo、W、Mn、Re、Fe、Co、Ni、Ru、Rh、Pd、Ir、Pt、Cu、Ag、Au、Zn、Cd、Al、Ga、In、Si、Ge、Te、Pb、Po、Sn、Bi等の金属および半金属あるいはステンレス鋼を挙げることができる。これらの光反射性物質は単独で用いてもよいし、あるいは二種以上の組合せで、または合金として用いてもよい。これらのうちで好ましいものは、Cr、Ni、Pt、Cu、Ag、Au、Alおよびステンレス鋼である。特に好ましくは、Au、Ag、Alあるいはこれらの合金であり、最も好ましくは、Au、Agあるいはこれらの合金である。

【0042】

光反射層は、例えば、上記光反射性物質を蒸着、スパッタリングまたはイオンプレーティングすることにより基板上に形成することができる。光反射層の層厚は、一般的には10～300 nmの範囲とし、50～200 nmの範囲とするこ

とが好ましい。

【0043】

(記録層)

記録層は、基板上（光反射層が形成される場合は該光反射層上）に形成され、波長500nm以下のレーザ光により情報の記録が可能で、色素を含有していることが好ましい。

なお、記録層は、色素を含有する色素型に限定されず、相変化型、光磁気型等とすることもできる。

【0044】

当該記録層に含有される記録物質としての色素としては、相変化金属化合物および有機化合物のいずれでもよい。

前記有機化合物の具体例としては、シアニン色素、オキソノール色素、金属錯体系色素、アゾ色素、フタロシアニン色素等が挙げられる。

【0045】

また、特開平4-74690号公報、特開平8-127174号公報、同11-53758号公報、同11-334204号公報、同11-334205号公報、同11-334206号公報、同11-334207号公報、特開2000-43423号公報、同2000-108513号公報、および同2000-158818号公報等に記載されている色素が好適に用いられる。

さらに、記録物質は色素には限定されず、トリアゾール化合物、トリアジン化合物、シアニン化合物、メロシアニン化合物、アミノブタジエン化合物、フタロシアニン化合物、桂皮酸化合物、ビオロゲン化合物、アゾ化合物、オキソノールベンゾオキサゾール化合物、ベンゾトリアゾール化合物等の有機化合物も好適に用いられる。これらの化合物の中では、シアニン化合物、アミノブタジエン化合物、ベンゾトリアゾール化合物、フタロシアニン化合物が特に好ましい。

【0046】

記録層は、色素等の記録物質を、結合剤等と共に適当な溶剤に溶解して塗布液を調製し、次いでこの塗布液を基板表面に形成された光反射層上に塗布して塗膜を形成した後、乾燥することにより形成される。塗布液中の記録物質の濃度は、

一般に0.01～15質量%の範囲であり、好ましくは0.1～10質量%の範囲、より好ましくは0.5～5質量%の範囲、最も好ましくは0.5～3質量%の範囲である。

【0047】

塗布液の溶剤としては、酢酸ブチル、乳酸エチル、セロソルブアセテート等のエステル；メチルエチルケトン、シクロヘキサノン、メチルイソブチルケトン等のケトン；ジクロルメタン、1,2-ジクロルエタン、クロロホルム等の塩素化炭化水素；ジメチルホルムアミド等のアミド；メチルシクロヘキサン等の炭化水素；テトラヒドロフラン、エチルエーテル、ジオキサン等のエーテル；エタノール、n-プロパノール、イソプロパノール、n-ブタノールジアセトンアルコール等のアルコール；2,2,3,3-テトラフルオロプロパノール等のフッ素系溶剤；エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテル等のグリコールエーテル類；等を挙げることができる。

上記溶剤は使用する記録物質の溶解性を考慮して単独で、あるいは二種以上を組み合わせ使用することができる。塗布液中にはさらに酸化防止剤、UV吸収剤、可塑剤、潤滑剤等各種の添加剤を目的に応じて添加してもよい。

【0048】

結合剤を使用する場合に、結合剤の例としては、ゼラチン、セルロース誘導体、デキストラン、ロジン、ゴム等の天然有機高分子物質；ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリイソブチレン等の炭化水素系樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリ塩化ビニル・ポリ酢酸ビニル共重合体等のビニル系樹脂、ポリアクリル酸メチル、ポリメタクリル酸メチル等のアクリル樹脂、ポリビニルアルコール、塩素化ポリエチレン、エポキシ樹脂、ブチラール樹脂、ゴム誘導体、フェノール・ホルムアルデヒド樹脂等の熱硬化性樹脂の初期縮合物等の合成有機高分子；を挙げることができる。記録層の材料として結合剤を併用する場合に、結合剤の使用量は、一般に記録物質に対して0.01倍量～50倍量（質量比）の範囲にあり、好ましくは0.1倍量～5倍量（質量比）の範囲にある。このようにして調製される塗布液中の記録物質の濃度は、一般に0.01～

10質量%の範囲にあり、好ましくは0.1～5質量%の範囲にある。

【0049】

塗布方法としては、スプレー法、スピンコート法、ディップ法、ロールコート法、ブレードコート法、ドクターロール法、スクリーン印刷法等を挙げることができる。記録層は単層でも重層でもよい。また、記録層の層厚は、一般に20～500nmの範囲にあり、好ましくは30～300nmの範囲にあり、より好ましくは50～100nmの範囲にある。

【0050】

記録層には、該記録層の耐光性を向上させるために、種々の褪色防止剤を含有させることができる。

褪色防止剤としては、一般的に一重項酸素クエンチャーが用いられる。一重項酸素クエンチャーとしては、既に公知の特許明細書等の刊行物に記載のものを利用することができる。

その具体例としては、特開昭58-175693号公報、同59-81194号公報、同60-18387号公報、同60-19586号公報、同60-19587号公報、同60-35054号公報、同60-36190号公報、同60-36191号公報、同60-44554号公報、同60-44555号公報、同60-44389号公報、同60-44390号公報、同60-54892号公報、同60-47069号公報、同63-209995号公報、特開平4-25492号公報、特公平1-38680号公報、および同6-26028号公報等の各公報、ドイツ特許350399号明細書、そして日本化学会誌1992年10月号第1141頁等に記載のものを挙げることができる。

【0051】

前記一重項酸素クエンチャー等の褪色防止剤の使用量は、色素の量に対して、通常0.1～50質量%の範囲であり、好ましくは、0.5～45質量%の範囲、さらに好ましくは、3～40質量%の範囲、特に好ましくは5～25質量%の範囲である。

【0052】

(接着層)

接着層は、上記記録層と、後述するカバー層との密着性を向上させるために形成される任意の層である。

接着層を構成する材料としては、光硬化性樹脂が好ましく、なかでもディスクの反りを防止するため、硬化収縮率の小さいものが好ましい。このような光硬化性樹脂としては、例えば、大日本インク社製の「SD-640」、「SD-347」等のUV硬化性樹脂（UV硬化性接着剤）を挙げることができる。また、接着層の厚さは、弾力性を持たせるため、1～1000 μ mの範囲が好ましく、5～500 μ mの範囲がより好ましく、10～100 μ mの範囲が特に好ましい。

なお、カバー層となるカバーシートの貼り合わせ面に粘着剤が付与されている場合は上記接着剤は必要ない。

【0053】

（カバー層）

カバー層は、光情報記録媒体内部を衝撃などから防ぐために形成され、透明な材質であれば特に限定されないが、好ましくはポリカーボネート、三酢酸セルロース等であり、より好ましくは、23℃50%RHでの吸湿率が5%以下の材料である。

なお、「透明」とは、記録光および再生光の光に対して、該光を透過する（透過率：90%以上）ほどに透明であることを意味する。

【0054】

カバー層は、接着層を構成する光硬化性樹脂を適当な溶剤に溶解して塗布液を調製した後、この塗布液を所定温度で記録層上に塗布して塗布膜を形成し、該塗布膜上に、例えばプラスチックの押出加工で得られた三酢酸セルロースフィルム（TACフィルム）をラミネートし、ラミネートしたTACフィルムの上から光を照射して塗布膜を硬化させて形成される。前記TACフィルムとしては、紫外線吸収剤を含むものが好ましい。カバー層の厚さは、0.01～0.2mmの範囲であり、好ましくは0.03～0.1mmの範囲、より好ましくは0.05～0.095mmの範囲である。

また、カバーシートとして、ポリカーボネートシート等を使用することもできる。

【0055】

粘度制御のため、塗布温度は $23 \sim 50^{\circ}\text{C}$ の範囲が好ましく、 $24 \sim 40^{\circ}\text{C}$ の範囲がより好ましく、 $25 \sim 37^{\circ}\text{C}$ の範囲がさらに好ましい。

ディスクの反りを防止するため、塗布膜への紫外線の照射はパルス型の光照射器（好ましくは、UV照射器）を用いて行うのが好ましい。パルス間隔は msec 以下が好ましく、 μsec 以下がより好ましい。1パルスの照射光量は特に制限されないが、 $3\text{ kW}/\text{cm}^2$ 以下が好ましく、 $2\text{ kW}/\text{cm}^2$ 以下がより好ましい。

また、照射回数は特に制限されないが、20回以下が好ましく、10回以下がより好ましい。

【0056】

また、本発明の光情報記録媒体においては、光反射層と記録層との間に、記録層の特性に応じて誘電体層または光透過層を形成することができる。誘電体層としては、Zn、Si、Ti、Te、Sm、Mo、Ge等のいずれか1以上からなる酸化物、窒化物、炭化物、硫化物等の材料で、それらがZnS-SiO₂のようにハイブリット化していてもよい。

光透過層としては、レーザ波長で90%以上の透過率を有する材料であれば特に限定されることなく使用することが可能で、例えば、前記誘電体層と同様の材料を使用することができる。

上記誘電体層または光透過層は、従来公知の方法により形成することができる。誘電体層の厚さは、 $1 \sim 100\text{ nm}$ とすることが好ましく、光透過層の厚さは、 $1 \sim 100\text{ nm}$ とすることが好ましい。

【0057】

上記光情報記録媒体に既述の本発明の光情報記録方法を適用して情報を記録した本発明の光情報記録媒体は、情報の記録ストラテジーが従来のものと異なり、符号間干渉が低減されているため、特にジッター特性が良好となっている。

【0058】

【実施例】

本発明を以下の実施例により具体的に説明するが、本発明はこれらに限定され

るものではない。

【0059】

〔光情報記録媒体の作製〕

射出成形により作製したポリカーボネート樹脂製の基板のグループを有する面上に、Ar 雰囲気中、DC スパッタリング (Unaxis 社製 Cube) により Ag からなる反射層 (厚さ 100 nm) を形成した。膜厚の調整はスパッタリング時間によって行った。

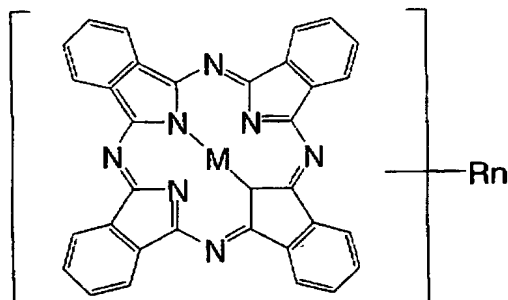
なお、上記基板は、厚さ 1.1 mm、外径 120 mm、内径 15 mm でスパイラル状のグループ (溝深さ 34 nm、幅 140 nm、トラックピッチ 320 nm) を有する。また、AFM で測定した溝の傾斜角度は 60° であった。

【0060】

下記化学式で表わされる 2 g の色素 (式中の Rn は α -SO₂C₄H₉ を示し、M は Cu を示す) を 2, 2, 3, 3-テトラフロロプロパノール 100 ml 中に添加して溶解し、色素塗布液を調製した。調製した色素塗布液を、スピコート法により回転数 300 ~ 4000 rpm まで変化させながら 23℃ 50% RH の条件で反射層上に塗布した。その後、23℃ 50% RH で 1 時間保存して、記録層 (溝内 (イングループ部) での厚さ: 140 nm、ランド部 (オングループ部) での厚さ: 80 nm) を形成した。

【0061】

【化 1】



【0062】

記録層を形成した後、クリーンオープンにてアニール処理を施した。アニール

処理は、基板を垂直のスタックポールにスペーサーで支持しながら、80℃で1時間保持して行った。

【0063】

その後、記録層上に、RFスパッタリングによりZnS/SiO₂ (ZnS: SiO₂=8:2 (質量比)) からなるバリア層 (厚さ5nm) を形成した。バリア層の形成条件は下記の通りとした。

パワー・・・4kW、

圧力・・・ 2×10^{-2} hPa、

時間・・・2秒間

【0064】

貼り合わせ面に粘着剤が付与されたポリカーボネート製のカバーシートを、バリア層上に貼り合わせて光情報記録媒体を作製した。

作製した光情報記録媒体におけるカバーシートと粘着剤からなる層との厚さの合計は概略100μmであった。

【0065】

〔実施例1〕

作製した光情報記録媒体について、情報を記録しその再生を行った。

記録する際の記録ストラテジーとしては、休止期間 (2~8T) の長さに応じて、その直後の最先のデータ書込信号 (先頭パルス) の出力期間、およびその直前の最後のデータ書込信号 (終端パルス) の出力期間を下記表1および表2のように設定したものを採用した。また、マルチパルスの出力期間は、0.73Tで一定とした。

なお、信号はパルステックMSG2を用いて発信した。クロック周波数は66MHz、線速は5.4m/s、記録パワーは5.7mW、再生パワーは0.4mWとした。

記録を行った光情報記録媒体を再生してそのジッタ (マルチトラックジッタ) を測定したところ、9.9%であった。

【0066】

【表 1】

表1

| | | 先頭パルスの出力期間 | | | | | | |
|-------------------|---|------------|------|------|------|------|------|------|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 直前 休止期間 の長さ | 2 | 1.28 | 1.28 | 1.28 | 1.28 | 1.28 | 1.28 | 1.28 |
| | 3 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 |
| | 4 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.32 |
| | 5 | 1.34 | 1.34 | 1.34 | 1.34 | 1.34 | 1.34 | 1.34 |
| | 6 | 1.34 | 1.34 | 1.34 | 1.34 | 1.34 | 1.34 | 1.34 |
| | 7 | 1.34 | 1.34 | 1.34 | 1.34 | 1.34 | 1.34 | 1.34 |
| | 8 | 1.34 | 1.34 | 1.34 | 1.34 | 1.34 | 1.34 | 1.34 |

*) 表中の数値には、それぞれ、クロック周期Tを乗する。

【0067】

表1の見方としては、直前休止期間の長さが2Tの場合、その後に2T～8T信号を出力する際に、いずれの場合も先頭パルスの出力期間を1.28Tとしたことを意味する。下記表2の見方も同様である。

【0068】

【表 2】

表2

| | | 終端パルスの出力期間 | | | | | | |
|-------------------|---|------------|------|------|------|------|------|------|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 直後 休止期間 の長さ | 2 | - | 0.75 | 0.75 | 0.75 | 0.75 | 0.75 | 0.75 |
| | 3 | - | 0.74 | 0.74 | 0.74 | 0.74 | 0.74 | 0.74 |
| | 4 | - | 0.73 | 0.73 | 0.73 | 0.73 | 0.73 | 0.73 |
| | 5 | - | 0.73 | 0.73 | 0.73 | 0.73 | 0.73 | 0.73 |
| | 6 | - | 0.73 | 0.73 | 0.73 | 0.73 | 0.73 | 0.73 |
| | 7 | - | 0.73 | 0.73 | 0.73 | 0.73 | 0.73 | 0.73 |
| | 8 | - | 0.73 | 0.73 | 0.73 | 0.73 | 0.73 | 0.73 |

*) 表中の数値には、それぞれ、クロック周期Tを乗する。

【0069】

〔実施例2〕

先頭パルスの出力期間を上記表 1 のように設定し、終端パルスを 0.75 T で一定とした以外は実施例 1 と同様にして記録を行った。

記録後の光情報記録媒体を再生し、ジッタを測定したところ、その値は 10.5 % であった。

【0070】

〔比較例 1〕

先頭パルスおよび終端パルスの出力期間幅を、休止期間の長さによらず、それぞれ 1.28 T および 0.75 T として一定とした以外は実施例 1 と同様にし、情報の記録を行った。

記録後の光情報記録媒体を再生し、ジッタを測定したところ、その値は、15 % であった。

【0071】

【発明の効果】

以上、本発明によれば、従来の DVD よりトラックピッチが狭く記録密度の高い光情報記録媒体に対し、形状の安定したピットを形成し、再生信号のジッターを低減させた信号出力方法および当該信号出力方法により情報が記録された光情報記録媒体を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本実施の形態のブロック図である。

【図 2】 本実施の形態の記録用レーザ光の波形図（記録ステラトジー）の一例を示す図である。

【図 3】 本実施の形態の記録用レーザ光の波形図の他の一例である。

【図 4】 基板の溝形状を説明する部分断面図である。

【図 5】 従来の形態の記録用レーザ光の波形図である。

【符号の説明】

10…光ディスク

12…光ヘッド

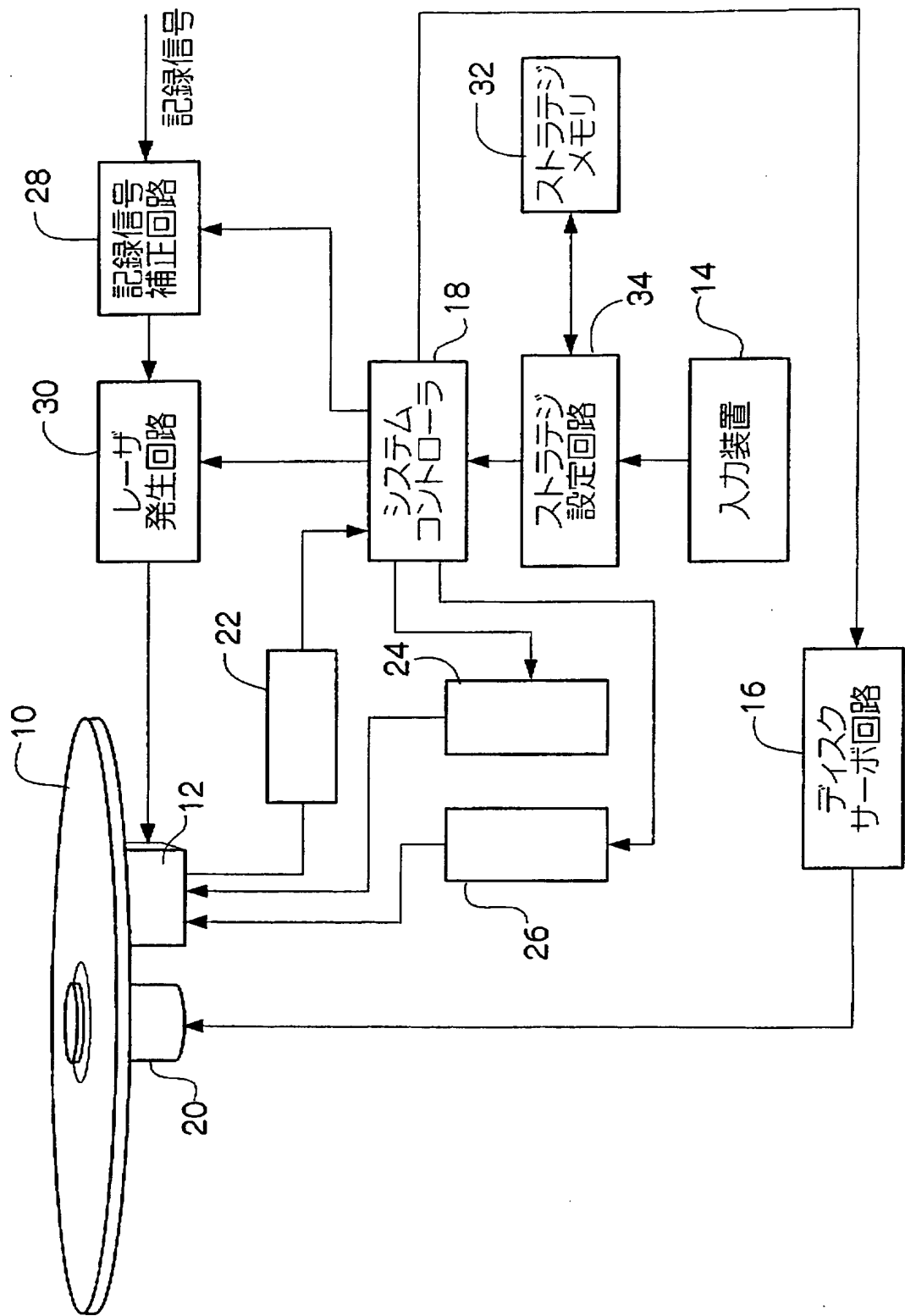
20…ディスクモータ

24…トラッキング回路

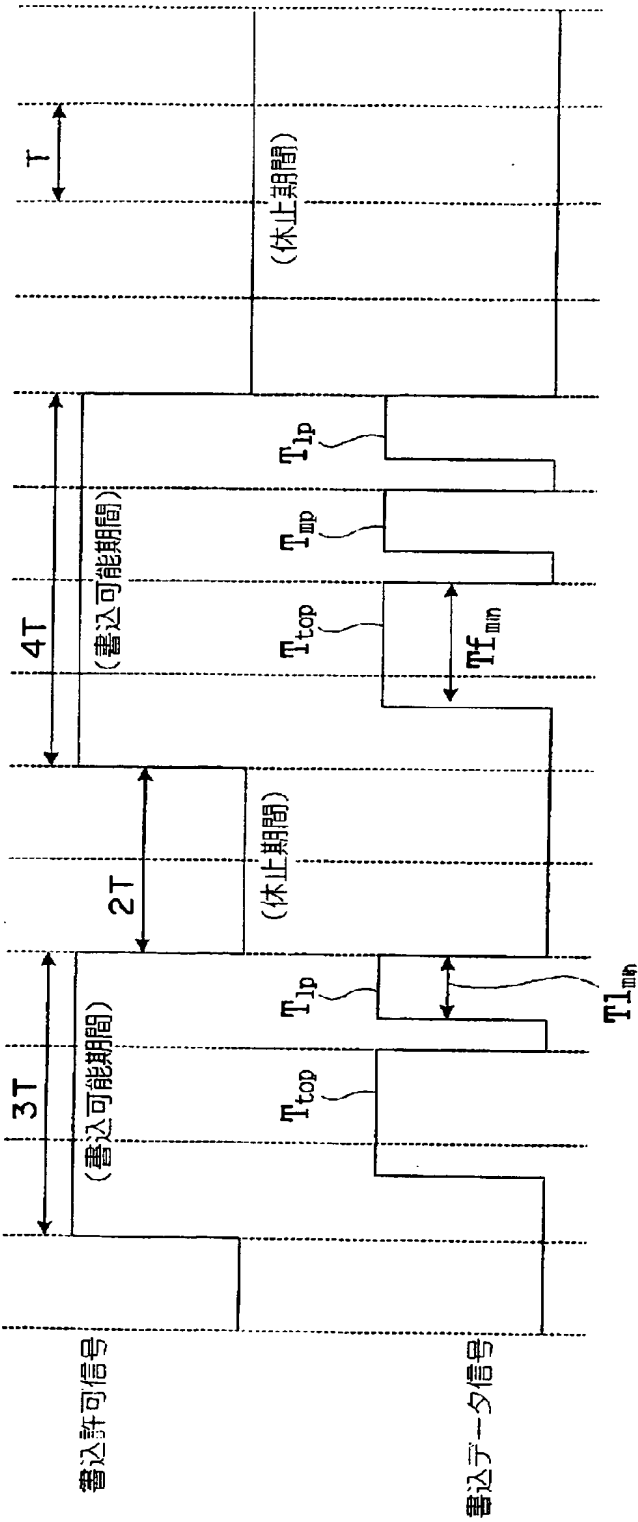
2 6 …フィードサーボ回路

【書類名】 図面

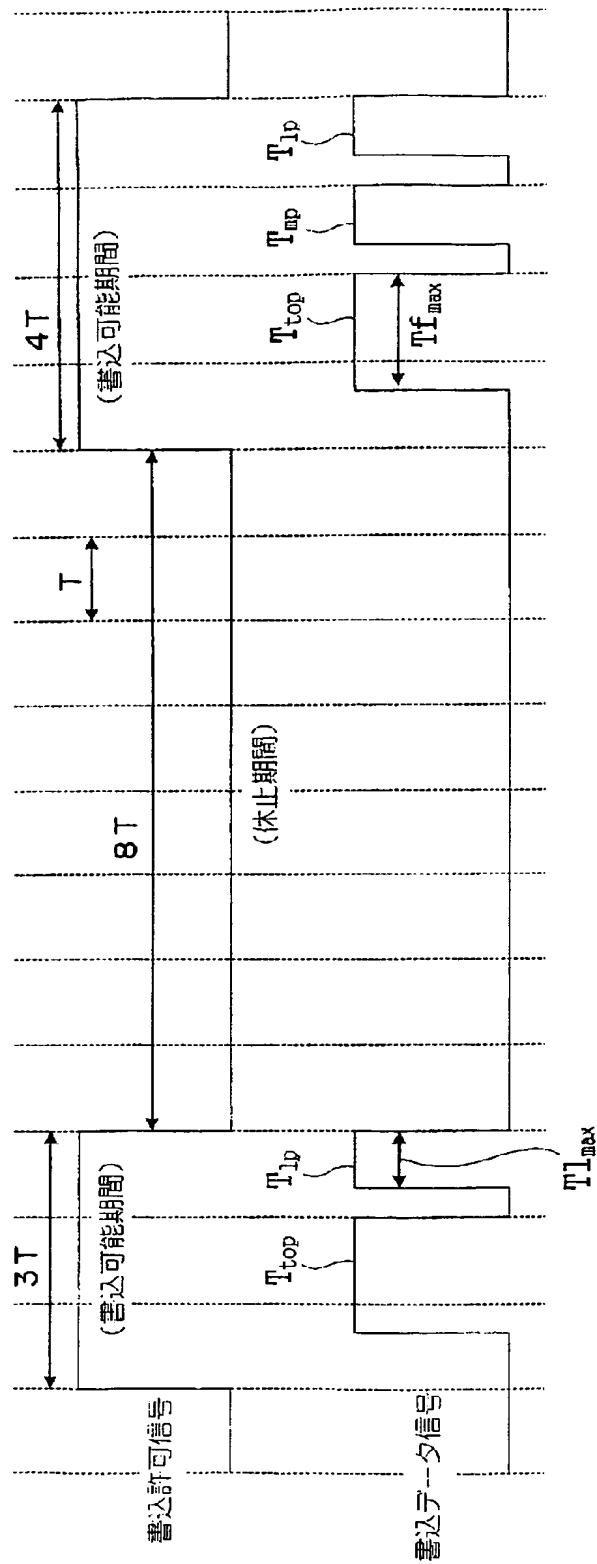
【図 1】



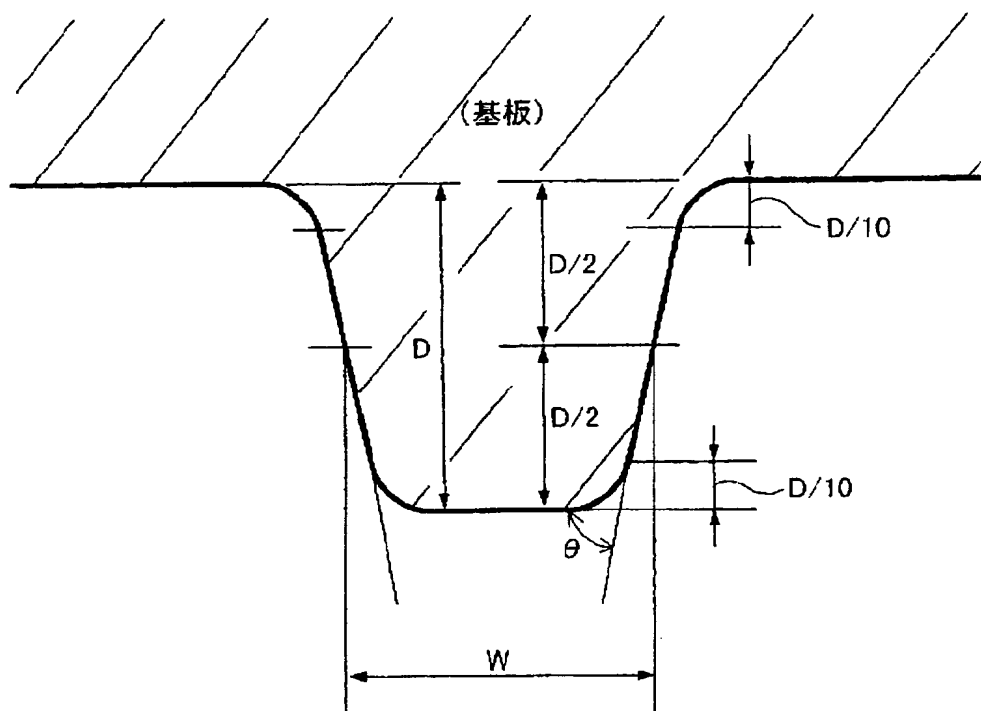
【図 2】



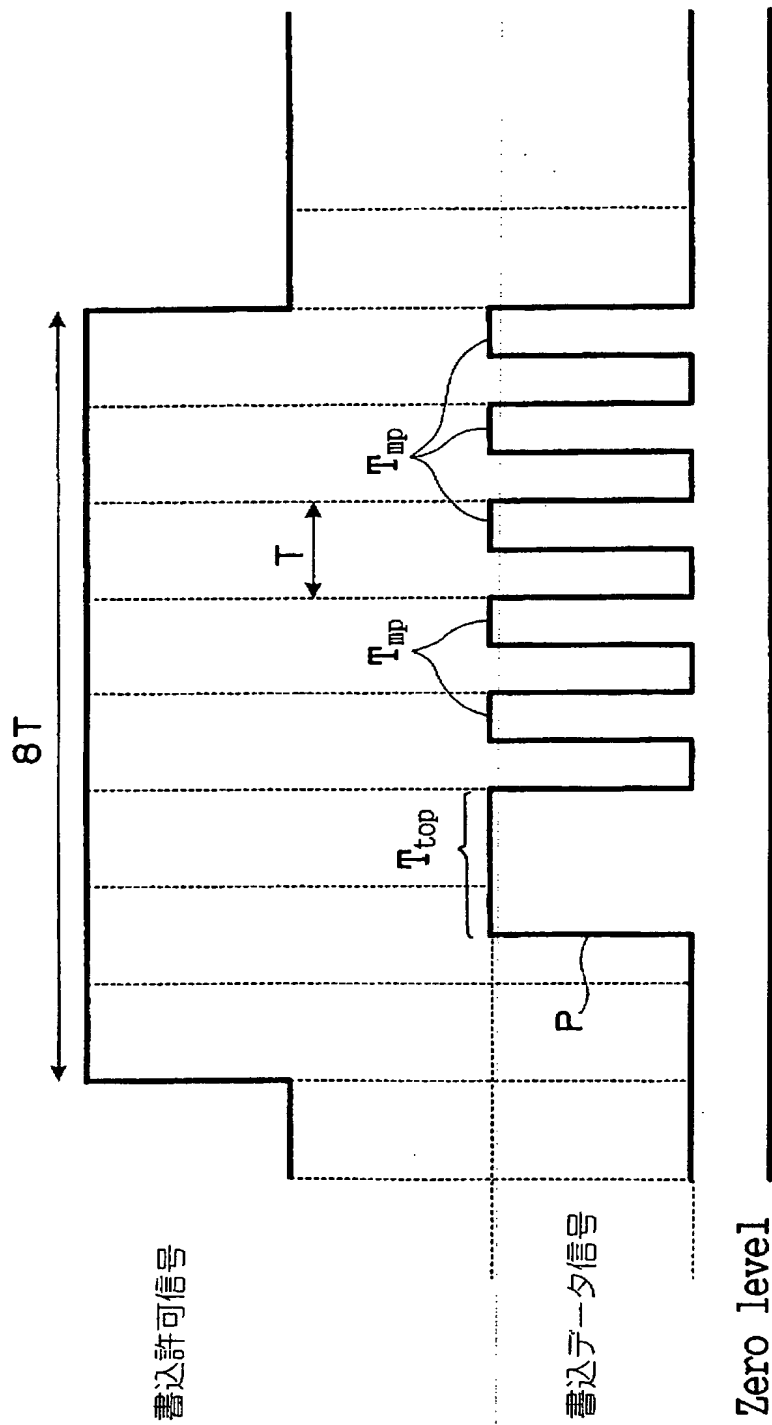
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 記録密度の高い光記録媒体に対し、形状の安定したピットを形成し、ジッターを低減させることが可能な信号出力方法を提供する。

【解決手段】 光情報記録媒体に情報を書き込むための書込信号を出力する信号出力方法であって、

書込信号を、書込可能期間および休止期間が繰り返されてなる書込許可信号と書込許可期間内に出力されるべき書込データ信号とから構成し、

書込信号の最大休止期間における休止期間の直後の書込許可信号に対応する書込データ信号のうち、最先の書込データ信号の出力期間を $T_{f_{max}}$ とし、

書込信号の最小休止期間における休止期間の直後の書込許可信号に対応する書込データ信号のうち、最先の前記書込データ信号の出力期間を $T_{f_{min}}$ とし、

基準周期を T とするとき、

$T_{f_{max}}$ 、 $T_{f_{min}}$ および T が下記式 (1) を満たすように、前記書込信号を出力する。式 (1) : $T_{f_{max}} - T_{f_{min}} \geq 0.01T$

【選択図】 なし

特願 2 0 0 3 - 0 0 1 9 5 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 2 0 1]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地

氏 名

富士写真フイルム株式会社